

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-174016

(43)Date of publication of application : 20.06.2003

(51)Int.Cl.

H01L 21/3065

(21)Application number : 2001-374045

(71)Applicant : TOKYO ELECTRON LTD

(22)Date of filing : 07.12.2001

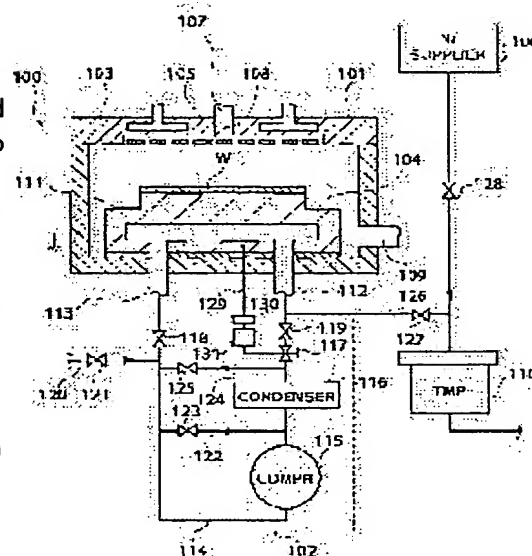
(72)Inventor : KAWAGUCHI SEIKYU
KOBAYASHI ATSUSHI

(54) VACUUM-TREATING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a vacuum-treating device that can reduce volume and types of required refrigerants.

SOLUTION: This vacuum-treating device 100 is provided with an aluminum susceptor 104 on which an object W to be treated is placed, a vacuum vessel chamber 101 which is positioned near immediately under the object W and has a refrigerant channel 111 through which a refrigerant which absorbs heat of the susceptor 104 flows, and a U-shaped refrigerant circuit 114 one end of which is connected to the entrance of the channel 111 and the other end of which is connected to the exit of the channel 111. The device 100 is also provided with a propane gas enclosed in the refrigerant circuit 114 and a chiller 102 having a compressor 115 which cools the propane gas heated in the circuit 114 by gas expansion. This device 100 circulates the propane gas in the refrigerant circuit 114.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-174016

(P2003-174016A)

(43) 公開日 平成15年6月20日 (2003.6.20)

(51) Int.Cl.⁷

H01L 21/3065

識別記号

F I

H01L 21/302

テーマコード(参考)

C 5 F 0 0 4

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全8頁)

(21) 出願番号 特願2001-374045(P2001-374045)

(22) 出願日 平成13年12月7日(2001.12.7)

(71) 出願人 000219967

東京エレクトロン株式会社

東京都港区赤坂5丁目3番6号

(72) 発明者 川口 政達

東京都港区赤坂5丁目3番6号 TBS放送センター 東京エレクトロン株式会社内

(72) 発明者 小林 教

東京都港区赤坂5丁目3番6号 TBS放送センター 東京エレクトロン株式会社内

(74) 代理人 100081880

弁理士 渡部 敏彦

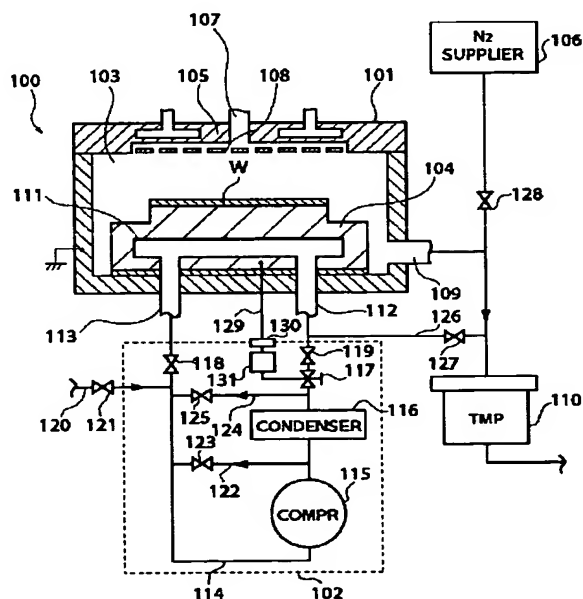
Fターム(参考) 5F004 AA16 BA04 BB25 BC02 BC04
BD03 CA04

(54) 【発明の名称】 真空処理装置

(57) 【要約】

【課題】 必要な冷媒の容量・種類を削減することができる処理装置を提供する。

【解決手段】 真空処理装置100は、被処理体Wを載置するアルミニウム製のサセプタ104、及び被処理体Wの直下近傍に配設され、且つサセプタ104の熱を吸収する冷媒が流れる冷媒用通路111を有する真空容器室101と、一端が冷媒用通路111の入口に接続され、他端が冷媒用通路111の出口に接続されるU字状の冷媒回路114、冷媒回路114に封入されたプロパンガス、及び冷媒回路114中の熱を吸収したプロパンガスを膨張冷却するコンプレッサ115を有するチラー102とを備え、プロパンガスを冷媒回路114内で循環させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 被処理体を載置する載置台、及び該載置台に内蔵され、且つ前記被処理体を冷却する冷媒を流す冷却通路を有する真空容器室と、前記冷媒を冷却する冷却手段を有する冷却装置とを備える真空処理装置において、前記冷却通路と前記冷却手段とを直接連結し、前記冷却通路と前記冷却手段との間で前記冷媒を循環する循環手段を備えることを特徴とする真空処理装置。

【請求項2】 前記循環手段と接続され、前記真空容器室の内部を真空引きする真空引き手段を有することを特徴とする請求項1記載の真空処理装置。

【請求項3】 前記冷媒は地球温暖化係数が低い気体であることを特徴とする請求項1又は2記載の真空処理装置。

【請求項4】 前記気体はプロパンガス、アンモニアガスからなる群から選択された1つの気体であることを特徴とする請求項3記載の真空処理装置。

【請求項5】 前記載置台は、前記冷却通路近傍に配設され、且つ前記冷却通路内の冷媒の温度を測定する測温手段を有し、前記冷却装置は、前記測定された冷媒の温度に基づいて前記冷媒の温度を制御する制御手段を有することを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項に記載の真空処理装置。

【請求項6】 前記測温手段は、前記被処理体の温度を測定し、前記制御手段は、前記測定された被処理体の温度に基づいて前記冷媒の温度を制御することを特徴とする請求項5記載の真空処理装置。

【請求項7】 前記制御手段は冷媒の流量を制御することを特徴とする請求項5又は6記載の真空処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、真空処理装置に関し、特に被処理体にプラズマエッチング処理を施す際に、当該被処理体の温度制御を行う真空処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、半導体装置やLCD基板等の製造工程においては、プラズマエッチング処理装置等の各種真空処理装置が用いられている。例えば、図3に示す真空処理装置300は、半導体ウェハやガラス基板等の被処理体Wをその内部において処理する真空容器室301と、該真空容器室301と別の場所に配設され、後述する冷媒を冷却する冷却装置（以下、「チラー」という。）302とを備える。

【0003】真空容器室301は、被処理体Wを載置する載置台（以下、「サセブタ」という。）303と、サセブタ303の内部であって、被処理体Wの直下近傍に配設される冷媒用通路304と、不図示の処理ガス供給装置から処理ガスを導入する処理ガス導入路305と、該処理ガス導入路305から導入された処理ガスを内部

に拡散するガス噴出口306と、該拡散した処理ガス等を外部へ排出する排出口307とを備える。

【0004】被処理体Wの処理工程において、サセブタ303に高周波電力が印加されると、内部に拡散された処理ガスがプラズマ化し、かかるプラズマによって被処理体Wの表面にエッチング処理が施される。エッチング後のプラズマ化された処理ガス等は不図示のターボ分子ポンプ（以下、「TMP」という。）が与える負圧により排出口307から排出される。

【0005】チラー302は、熱交換器308と、熱交換器308を貫通し、一端が冷媒流入口309と接続され、他端が冷媒排出口310と接続される1次冷却回路311と、熱交換器308を貫通し、熱交換器308の下流に圧縮機（コンプレッサ）312と、を有し、且つ熱交換器308の上流に調整弁（メンテ弁）313を有する2次冷却回路314とを備える。冷媒流入口309及び冷媒排出口310は冷媒用通路304と連結する。

【0006】被処理体Wの処理工程において、被処理体Wの温度を制御する必要があるため、1次冷却回路311中に封入された冷媒としてのPFC（例えば、ガルデンやフロリナート：商品名）が熱交換器308から冷媒用通路304へ圧送され、圧送されたPFCはサセブタ303の熱を吸収し、該熱を吸収したPFCは熱交換器308へと循環する。熱交換器308において、熱を吸収したPFCの熱は、2次冷却回路314に封入された吸熱ガス（例えば、フロン等）が吸収する。該熱を吸収した吸熱ガスは、コンプレッサ312へ圧送され、該コンプレッサ312において膨張冷却され、冷却された吸熱ガスはメンテ弁313を介して熱交換器308へと循環する。

【0007】従って、真空処理装置300において、被処理体Wの処理工程における被処理体Wの温度制御にはPFCと吸熱ガスの2種類の冷媒を必要とする。

【0008】また、サセブタ303には1次冷却回路311内の冷媒の温度を測温する温度センサ（以下、「Ptセンサ」という。）315が埋め込まれ、1次冷却回路311におけるチラー302の出口近傍にはPFCの温度を測温するPtセンサ316が配設される。

【0009】被処理体Wの処理工程において、チラー302はPtセンサ315が測定した温度を被処理体Wに関連ある温度として参照し、Ptセンサ316が測定したチラー302の出口近傍のPFCの温度を細かくフィードバックすることによってPFCの温度を制御する。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述したチラー302は1次冷却回路311と2次冷却回路314との2系統の冷却回路を必要とするので、チラー302のサイズは大きなものとなり、例えば1フロアの面積に限られた工場等に真空処理装置300を設置する際には、真空容器室301とチラー302とを同じフロア

に設置することができず、真空容器室301とチラー302との各々を別のフロアに設置する必要があり、これにより、真空容器室301とチラー302との間をPFC循環用のホース等で接続する必要が生じる。その結果、PFCはホースの容量だけ余分に必要となり、必要なPFCの容量の増大を招くという問題がある。

【0011】この必要なPFCの容量の増大は、PFCのコストが高い故、真空処理装置300全体のコストアップを招くという問題もあり、PFCの必要冷却量が増大するため、PFCの温度制御のレスポンスが悪くなるという問題もある。

【0012】また、冷却されたPFCは外気に暴露されたホースを介して外気の熱を吸収するため、チラー302はPFCを必要以上に冷却する必要があり、その結果、真空処理装置300の必要エネルギーが多くなり、ランニングコストがアップするという問題もある。

【0013】さらに、真空処理装置300は、被処理体Wの処理工程における被処理体Wの温度制御にPFCと吸熱ガスの2種類の冷媒を必要とするため、冷媒の種類増により真空処理装置300全体のコストアップを招くという問題もある。

【0014】本発明の目的は、必要な冷媒の容量・種類を削減することができる真空処理装置を提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1記載の真空処理装置は、被処理体を載置する載置台、及び該載置台に内蔵され、且つ前記被処理体を冷却する冷媒を流す冷却通路を有する真空容器室と、前記冷媒を冷却する冷却手段を有する冷却装置とを備える真空処理装置において、前記冷却通路と前記冷却手段とを直接連結し、前記冷却通路と前記冷却手段との間で前記冷媒を循環する循環手段を備えることを特徴とする。

【0016】請求項1記載の真空処理装置によれば、冷却通路と冷却手段とを直接連結し、冷却通路と冷却手段との間で冷媒を循環する循環手段を備えるので、冷却装置は循環手段が1つで済み、冷媒を1種類にすることができると共に、冷却装置のサイズを小さくすることができ、真空容器室の直下又は真横等の近傍に冷却装置を配設することができる。これにより、真空容器室及び冷却装置間の冷媒循環用のホースを廃止することができる。その結果、必要な冷媒の容量を削減することができる。

【0017】請求項2記載の真空処理装置は、請求項1記載の真空処理装置において、前記循環手段と接続され、前記真空容器室の内部を真空引きする真空引き手段を有することを特徴とする。

【0018】請求項2記載の真空処理装置によれば、真空処理装置は循環手段と接続され、真空容器室の内部を真空引きする真空引き手段を有するので、循環手段の定

期整備の際に、循環手段に封入された冷媒を除去するための新たな吸引手段を付加する必要を無くすることができる。これにより、真空処理装置の大きさを小さくすることができることに加え、循環手段に封入された冷媒の除去を簡便に行うことができる。

【0019】請求項3記載の真空処理装置は、請求項1又は2記載の真空処理装置において、前記冷媒は地球温暖化係数が低い気体であることを特徴とする。

【0020】請求項3記載の真空処理装置によれば、冷媒は地球温暖化係数（Global Warming Potential：以下、「GWP」という。）が低い気体であるので、使用後の処理も簡便であり、リークが発生してもクリーンルームを汚す虞を少なくすることができ、地球環境に悪影響を与えることを避けることができる。

【0021】請求項4記載の真空処理装置は、請求項3記載の真空処理装置において、前記気体はプロパンガス、アンモニアガスからなる群から選択された1つの気体であることを特徴とする。

【0022】請求項4記載の真空処理装置によれば、気体はGWPが1桁のオーダであるプロパンガス、アンモニアガスからなる群から選択された1つの気体であるので、簡便に入手することができ、コストが安く、もって真空処理装置の全体のコストアップを抑制することができる。

【0023】請求項5記載の真空処理装置は、請求項1乃至4のいずれか1項に記載の真空処理装置において、前記載置台は、前記冷却通路近傍に配設され、且つ前記冷却通路内の冷媒の温度を測定する測温手段を有し、前記冷却装置は、前記測定された冷媒の温度に基づいて前記冷媒の温度を制御する制御手段を有することを特徴とする。

【0024】請求項5記載の真空処理装置によれば、冷却装置は測定された冷却通路内の冷媒の温度に基づいて、冷媒の温度を制御する制御手段を有するので、冷媒の温度制御は、載置台が有する冷却通路内の冷媒の温度に直接基づくことができ、冷媒の温度制御のレスポンスを向上させることもできる。

【0025】請求項6記載の真空処理装置は、請求項5記載の真空処理装置において、前記測温手段は、前記被処理体の温度を測定し、前記制御手段は、前記測定された被処理体の温度に基づいて前記冷媒の温度を制御することを特徴とする。

【0026】請求項6記載の真空処理装置によれば、測温手段は、被処理体の温度を測定し、制御手段は、測定された被処理体の温度に基づいて冷媒の温度を制御するので、被処理体の温度制御のレスポンスを向上させることができる。

【0027】請求項7記載の真空処理装置は、請求項5又は6記載の真空処理装置において、前記制御手段は冷媒の流量を制御することを特徴とする。

【0028】請求項7記載の真空処理装置によれば、制御手段は冷媒の流量を制御することによって冷媒の温度を制御するので、制御因子を少なくすることができ、もって冷媒の温度制御を正確に行うことができる。

【0029】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態に係る処理を図面を参照して詳述する。

【0030】図1は、本発明の実施の形態に係る真空処理装置の概略構成を示す図である。

【0031】図1において、真空処理装置100は、被処理体Wをその内部において処理する真空容器室101と、該真空容器室101の近傍（例えば、真空容器室101の直下や真横、またはフロアの床下等）に配設され、後述するブロバンガスを冷却するチラー102とを備える。

【0032】真空容器室101は、該真空容器室101内に形成された真空室103と、該真空室103の下部に配設され、且つ被処理体Wを載置するアルミニウム（例えば、A6061等）製のサセプタ104と、該サセプタ104と対向するように真空室103の上部に配設される上部電極105と、真空容器室101の近傍に配設された処理ガスである、例えばCF系ガスの不図示の処理ガス供給装置と、真空処置装置のメンテナンスの際に真空室103へ内部雰囲気希釈用のN₂ガスを供給するN₂ガス供給装置106と、処理ガス供給装置から真空室103に処理ガスを導入する処理ガス導入路107と、該処理ガス導入路107から導入された処理ガスを内部に拡散するガス噴出口108と、後述するプラズマ化された処理ガス等を外部へ排出する排出口109とを備える。

【0033】被処理体Wの処理工程において、まず、処理ガスが処理ガス供給装置から処理ガス導入路107及びガス噴出口108を介して真空室103内に拡散して供給される。

【0034】次いで、サセプタ104及び上部電極105に高周波電力が印加されると、拡散された処理ガスがプラズマ化し、かかるプラズマによって被処理体Wの表面にエッチング処理が施される。そして、エッチング処理後のプラズマ化された処理ガス等は、排出口109に接続されたTMP110が与える負圧によって排出口109から吸引されて除去される。

【0035】真空処理装置100において、大量の被処理体Wがエッチング処理される際には、上述した被処理体Wの処理工程が繰り返し実行される。

【0036】このとき、サセプタ104はアルミニウム製のため、高周波電力の印加の繰り返しやイオン照射により、容易に加熱する。そして、サセプタ104の熱は被処理体Wに伝熱し、被処理体Wの温度は上昇する。

【0037】しかし、エッチング処理中は被処理体Wの温度を所定の温度（例えば、-30℃～100℃）に保

つ必要があるため、サセプタ104の熱を除去する必要があり、この熱の除去は、サセプタ104の内部であって、被処理体Wの直下近傍に配設される冷媒用通路111中を流れる冷媒としてのブロバンガスの熱吸収によって行われる。この熱を吸収したブロバンガスの冷却は後述のチラー102によって行われる。

【0038】また、冷媒用通路111は、その上流において真空容器室101の外壁を貫通する冷媒導入口112と、その下流において真空容器室101の外壁を貫通する冷媒排出口113とを有する。

【0039】チラー102は、一端が冷媒導入口112に接続され、他端が冷媒排出口113に接続されるU字状の冷媒回路114と、冷媒回路114に封入されたブロバンガスと、冷媒回路114における冷媒排出口113の下流に配設され、熱を吸収したブロバンガスを加圧膨張によってミスト（霧状）化して冷却（以下「膨張冷却」という。）するコンプレッサ115と、冷媒回路114におけるコンプレッサ115の下流に配設され、冷却されたブロバンガスを断熱して蓄積するコンデンサ116と、冷媒回路114におけるコンデンサ116及び冷媒導入口112の間に配設され、冷却されたブロバンガスの流量を調整する冷媒調整弁117とを備える。

【0040】コンプレッサ115は、上述した膨張冷却の他、下流のブロバンガスの圧力を高め、冷媒回路114において圧力差を発生させることによってブロバンガスを循環させる。

【0041】また、冷媒回路114は、冷媒排出口113及びコンプレッサ115の間にメンテ弁118を有し、冷媒調整弁117及び冷媒導入口112の間にもメンテ弁119を有する。これらのメンテ弁118、119は真空容器室101やチラー102のメンテナンス時に、冷媒回路114を冷媒用通路111から遮断する。

【0042】さらに、冷媒回路114は、メンテ弁118及びコンプレッサ115の間において、大気に開放するサービス通路120と接続する。サービス通路120は通常閉鎖されたサービス弁121を有し、冷媒回路114等のメンテナンス時に、サービス弁121を開放して大気を冷媒回路114に導入する。

【0043】冷媒回路114において、コンプレッサ115及びコンデンサ116の間と、メンテ弁118及びコンプレッサ115の間はミスト化促進通路122によって接続される。ミスト化促進通路122は通常閉鎖されたミスト弁123を有し、ブロバンガスのミスト化が不足しているときは、ミスト弁123を開放してミスト化していないブロバンガスをコンプレッサ115の上流に還元し、該還元したブロバンガスをコンプレッサ115によってミスト化する。

【0044】また、冷媒回路114において、コンデンサ116及び冷媒調整弁117の間と、メンテ弁118及びコンプレッサ115の間はバイパス通路124によ

って接続され、バイパス通路124は通常閉鎖されたバイパス弁125を有し、コンプレッサ115から冷媒調整弁117間のプロパンガスの圧力が所定値を上回ったときは、バイパス弁125を開放し、当該プロパンガスをコンプレッサ115の上流に還元することによってコンプレッサ115から冷媒調整弁117間のプロパンガスの圧力を制御する。

【0045】被処理体Wの処理工程において、熱を吸収したプロパンガスは、冷媒排出口113及びメンテ弁118を介して、冷媒用通路111より低圧のコンプレッサ115の上流へ圧送され、コンプレッサ115によって冷却される。該冷却されたプロパンガスはコンデンサ116、冷媒調整弁117、メンテ弁119及び冷媒導入口112を介して、コンプレッサ115の下流より低圧の冷媒用通路111へ圧送され、冷媒用通路111においてサセプタ104の熱を再度吸収する。

【0046】すなわち、真空処理装置100では従来の真空処理装置300の如く、2系統の冷却回路を必要とせず、従って、2種類の冷媒を必要としない。

【0047】真空処理装置100によれば、被処理体Wを載置するサセプタ104、及び該サセプタ104に内蔵され、且つ被処理体Wを冷却する冷媒用通路111を有する真空容器室101と、プロパンガスを冷却するコンプレッサ115を有するチラー102とを備える真空処理装置100において、冷媒用通路111とコンプレッサ115とを直接連結し、冷媒用通路111とコンプレッサ115との間でプロパンガスを循環する冷媒回路114を備えるので、チラー102は冷媒回路114が1つで済み、チラー102のサイズを小さくすることができ、真空容器室101の直下又は真横等の近傍にチラー102を配設することができる。これにより、真空容器室101及びチラー102間のプロパンガス循環用のホースを廃止することができる。その結果、必要なプロパンガスの容量を削減することができる。

【0048】プロパンガスの容量の削減は、真空処理装置100全体のコストアップを抑制することができる一方、プロパンガスの必要冷却量が減少するため、プロパンガスの温度制御のレスポンスを向上させることもできる。

【0049】また、冷却されたプロパンガスは外気に暴露されたホースを介して外気の熱を吸収することがないため、チラー102はプロパンガスを必要最小限だけ冷却すればよく、その結果、真空処理装置100の必要エネルギーを減少することができ、もってランニングコストを抑制することもできる。

【0050】さらに、必要とする冷媒はプロパンガスの1種類だけなので、冷媒の種類増を防ぐことができ、これにより、真空処理装置100全体のコストアップを抑制することができる。

【0051】真空処理装置100において、メンテ弁1

19及び冷媒導入口112の間の冷媒回路114と、TMP110の上流との間にTMPバイパス通路126が配設される。

【0052】TMPバイパス通路126は、通常閉鎖されたTMPバイパス弁127を有し、冷媒回路114等のメンテナンス時に、TMPバイパス弁127を開放し、TMP110によって与えられる負圧によって後述するN₂ガスで希釈されたプロパンガスを排出する。

【0053】また、N₂ガス供給装置106は、N₂ガス供給弁128を介して、排出口109及びTMP110を連結する通路と接続され、冷媒回路114等のメンテナンス時の初期において、冷媒回路114にN₂ガスを供給する。

【0054】以下に、冷媒回路114等のメンテナンス時におけるプロパンガスの除去方法についてフローチャートを用いて説明する。

【0055】図2は、冷媒回路114等のメンテナンス時におけるプロパンガスの除去方法のフローチャートである。

【0056】図2において、まずTMP110を停止し（ステップS201）、N₂ガス供給弁128及びTMPバイパス弁127を開放して冷媒回路114にN₂ガスを供給する（ステップS202）、このとき、冷媒回路114に封入されたプロパンガスはN₂ガスによって着火しない濃度まで希釈される。

【0057】次いで、N₂ガス供給弁128を閉じる一方、サービス弁121を開放し、且つTMP110を起動させる（ステップS203）。

【0058】その後、冷媒回路114では、TMP110の与える負圧によって希釈されたプロパンガスはTMPバイパス通路126を介して排出される（ステップS204）一方、大気がサービス通路120を介して吸入され、希釈されたプロパンガスが冷媒回路114から排出された後、本処理を終了する。

【0059】次いで、真空処理装置100のユーザは冷媒回路114の内部点検等のメンテナンスを行う。

【0060】真空処理装置100によれば、真空室103を真空引きするTMP110を有し、該TMP110はTMPバイパス通路126を介して冷媒回路114と接続されているので、冷媒回路114のメンテナンスの際に、冷媒回路114に封入されたプロパンガスを除去するための新たなバキューム装置を付加する必要を無くすることができる。

【0061】また、真空処理装置100のメンテナンスの際に真空室103へ内部雰囲気希釈用のN₂ガスを供給するガス供給装置106を有し、該ガス供給装置106はTMPバイパス通路126等を介して冷媒回路114と接続されているので、冷媒回路114のメンテナンスの際に、冷媒回路114に封入された冷媒を不活性ガスによって希釈するための新たなN₂ガス供給装置10

6を付加する必要を無くすことができ、真空処理装置100の大きさをさらに小さくすることができることに加え、冷媒回路114に封入されたプロパンガスの希釈を簡便に行うことができる。

【0062】従来の真空処理装置300では、上述したように1次冷却回路311にPFCが封入され、2次冷却回路314にフロンが封入されていたが、PFCはGWPが数千のオーダーであり、非常に高く、フロンはオゾン層係数及びGWPが高いため、使用後の処理に難題があり、真空処理装置300を地球環境に悪影響を与える

可能性のあるものとしていた。
【0063】特に、PFCは液体であるためホース等からリークが発生する虞があり、通常真空処理装置300が設置されるクリーンルームを汚すという問題もあった。

【0064】真空処理装置100によれば、PFCやフロンの代わりにプロパンガスを冷媒として使用するの
で、リークが発生しても、クリーンルームを汚す虞を少なくすることができることに加え、プロパンガスはGWPが1桁のオーダー（例えば、プロパンガスのGWPは3
である。）であり、GWPが非常に低いため、使用後の
処理も簡便であり、リークが発生しても地球環境に悪影
響を与えることを避けることができる。

【0065】また、プロパンガスは、PFCに比べ、比較的入手しやすいものであるためコストが安く、これにより、真空処理装置100全体のコストアップを抑制することができる。

【0066】従来の真空処理装置300では、サセプタ303における1次冷却回路311内の冷媒の温度を測定するPtセンサ315が測定した冷媒の温度をフィードバック値として使用しても、その値には、熱交換器308とサセプタ104との間に介在するホースからの吸熱等の影響因子が混入するため、正確な制御が行えず、従って、上述したようにPtセンサ316の測定した温度をフィードバック値として使用している。

【0067】しかしながら、従来の真空処理装置300におけるPFCの温度制御は、被処理体Wを載置したサセプタ104の温度や被処理体Wの温度に直接基づいていないため、PFCの温度制御のレスポンスが悪くなるという問題もある。

【0068】真空処理装置100では、サセプタ104の冷媒用通路111の直下にPtセンサ129が配設され、冷媒用通路111内のプロパンガスの温度やサセプタ104を介して被処理体Wの温度を測定する。

【0069】この測定された温度のデータはチャラー102のインターフェイス130を介してCPU131に送信される。CPU131は送信された温度に基づいて、冷媒調整弁117の開度を調整することによってプロパンガスの流量や圧力を制御する。これにより、CPU131は冷媒回路114内のプロパンガスの温度や被処理

体Wの温度を制御する。

【0070】真空処理装置100によれば、サセプタ104は冷媒用通路111近傍に配設され、且つ冷媒用通路111内のプロパンガスの温度やサセプタ104を介して被処理体Wの温度を測定するPtセンサ129を有し、CPU131は測定されたプロパンガスの温度や被処理体Wの温度に基づいて冷媒調整弁117の開度を調整することによってプロパンガスの流量や圧力を制御し、これにより、プロパンガスの温度を制御するので、プロパンガスや被処理体Wの温度制御を、サセプタ104が有する冷媒用通路111内のプロパンガスの温度や被処理体Wの温度に直接基づいて行うことができ、プロパンガスや被処理体Wの温度制御のレスポンスを向上させることができると共に、制御因子を少なくすることができ、もって冷媒の温度制御を正確に行うことができる。

【0071】本発明の実施の形態では、冷媒としてプロパンガスを使用する例について説明したが、冷媒としてはアンモニアガスでもよく、その他GWP及びオゾン破壊係数が共に小さく、一般に市場に流通し、簡便に入手できるものがよい。

【0072】また、処理ガスとしてCF系ガスを使用する例について説明したが、その他プラズマ化するものであって、且つプロパンガス等の冷媒と反応しないガスであればよい。

【0073】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように、請求項1記載の真空処理装置によれば、冷却通路と冷却手段とを直接連結し、冷却通路と冷却手段との間で冷媒を循環する循環手段を備えるので、冷却装置は循環手段が1つで済み、冷媒を1種類にすることができると共に、冷却装置のサイズを小さくすることができ、真空容器室の直下又は真横等の近傍に冷却装置を配設することができる。これにより、真空容器室及び冷却装置間の冷媒循環用のホースを廃止することができる。その結果、必要な冷媒の容量を削減することができる。

【0074】請求項2記載の真空処理装置によれば、真空処理装置は循環手段と接続され、真空容器室の内部を真空引きする真空引き手段を有するので、循環手段の定期整備の際に、循環手段に封入された冷媒を除去するための新たな吸引手段を付加する必要を無くすことができる。これにより、真空処理装置の大きさを小さくすることができることに加え、循環手段に封入された冷媒の除去を簡便に行うことができる。

【0075】請求項3記載の真空処理装置によれば、冷媒はGWPが低い気体であるので、使用後の処理も簡便であり、リークが発生してもクリーンルームを汚す虞を少なくすることができ、地球環境に悪影響を与えることを避けることができる。

【0076】請求項4記載の真空処理装置によれば、気

体はGWPが1桁のオーダであるプロパンガス、アンモニアガスからなる群から選択された1つの気体であるので、簡便に入手することができ、コストが安く、もって真空処理装置の全体のコストアップを抑制することができる。

【0077】請求項5記載の真空処理装置によれば、冷却装置は測定された冷却通路内の冷媒の温度に基づいて、冷媒の温度を制御する制御手段を有するので、冷媒の温度制御は、載置台が有する冷却通路内の冷媒の温度に直接基づくことができ、冷媒の温度制御のレスポンスを向上させることもできる。

【0078】請求項6記載の真空処理装置によれば、測温手段は、被処理体の温度を測定し、制御手段は、測定された被処理体の温度に基づいて冷媒の温度を制御するので、被処理体の温度制御のレスポンスを向上させることができる。

【0079】請求項7記載の真空処理装置によれば、制御手段は冷媒の流量を制御することによって冷媒の温度を制御するので、制御因子を少なくすることができ、もって冷媒の温度制御を正確に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係る真空処理装置の概略構成を示す図である。

*

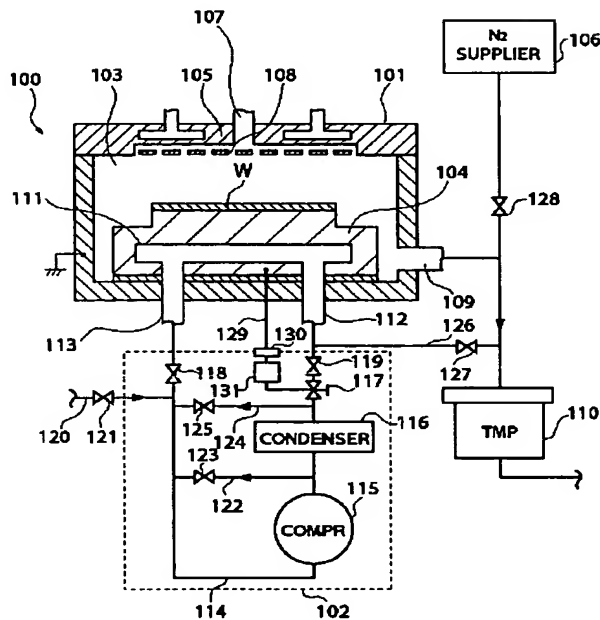
*【図2】冷媒回路114等のメンテナンス時におけるプロパンガスの除去方法のフローチャートである。

【図3】従来の真空処理装置の概略構成を示す図である。

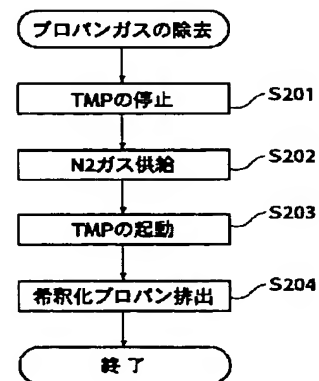
【符号の説明】

100, 300 真空処理装置
101, 301 真空容器室
102, 302 チラー
104, 303 サセプタ
106 N₂ガス供給装置
110 TMP
111, 304 冷媒用通路
114 冷媒回路
115, 312 コンプレッサ
117 冷媒調整弁
126 TMPバイパス通路
128 N₂ガス供給弁
129, 315, 316 Ptセンサ
131 CPU
20 308 熱交換器
311 1次冷却回路
314 2次冷却回路

【図1】



【図2】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.